

## Flughafen Zürich

Plangenehmigungsgesuch (VPK-NR. 23-05-005)

### Neubau Dock A

### ***D02 - Einbauten ins Grundwasser – Gewässerschutzrechtliche Beurteilung und Durchflusssnachweis***



Zürich, 30. April 2026

Bauherrschaft: Flughafen Zürich AG, 8050 Zürich-Flughafen  
Projektverfasser: Planergemeinschaft Raumfachwerk, Schiffbaustrasse 2, 8005 Zürich

Objektnummer: 230076

## INHALT

1	EINLEITUNG	4
1.1	Ausgangslage und Problemstellung	4
1.2	Grundlagen	4
2	GEOLOGISCH-HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	7
2.1	Geologie	7
2.2	Tieferes Grundwasservorkommen	7
2.3	Oberflächennahes Grundwasservorkommen	7
3	PROJEKT	9
3.1	Dock A	9
3.2	Wurzel	9
4	EINBAUTEN IN DEN GRUNDWASSERLEITER	10
4.1	Dock A	10
4.1.1	Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse	10
4.1.2	Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel	10
4.1.3	Erhaltung der Grundwasser-Durchflussskapazität in den Seeablagerungen	11
4.1.4	Verminderung der Durchflussskapazität des tieferen Grundwasserleiters	12
4.2	Wurzel	12
4.2.1	Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse	12
4.2.2	Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel (Pfähle)	13
4.2.3	Erhaltung des Speichervolumens	13
4.2.4	Erhaltung der Grundwasser-Durchflussskapazität	14
5	GEWÄSSERSCHUTZRECHTLICHE BEURTEILUNG	22
5.1	Bewilligungsfähigkeit	22
5.2	Beurteilung aus Sicht Grundwasserschutz	23

## TABELLEN

Tabelle 1:	Rechnerischer Durchflusssnachweis im Schnitt A-A (siehe Figur 5)	17
Tabelle 2:	Rechnerischer Durchflusssnachweis im Schnitt B-B (siehe Figur 6)	19
Tabelle 3:	Rechnerischer Durchflusssnachweis im Schnitt C-C (siehe Figur 7)	21

## FIGUREN

Figur 1:	Ausschnitt aus der Grundwasserkarte des Kantons Zürich (maps.zh.ch [29]) mit dem PGG Projekt Neubau Dock A / Wurzel (rot)	8
Figur 2:	Ersatzneubau Dock A und Wurzel mit darin integriertem ZRH-Tower	9
Figur 3:	Pfählung im Bereich Wurzel [24]	13
Figur 4:	Grundriss mit Querschnitten A-A, B-B und C-C mit Grundwasser-Durchflusssnachweis	15
Figur 5:	Schnitt A-A mit Einbauten durch Pfählung Wurzel (PGG Dock A) sowie Einbauten und Ersatzmassnahmen beim ZRH-Tower	17

Figur 6:	Schnitt B-B mit Einbauten durch Pfählung Wurzel (PGG Dock A) sowie Einbauten und Ersatzmassnahmen beim ZRH-Tower	19
Figur 7:	Schnitt C-C mit Einbauten durch Pfählung Wurzel (PGG Dock A) sowie Einbauten und Ersatzmassnahmen beim ZRH-Tower	21

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangslage und Problemstellung

Am 20. Oktober 2023 reichte die Flughafen Zürich AG (FZAG) beim BAZL das Plangenehmigungsgesuch für den Neubau Dock A ein mit dem Zweck, die gesamthaften Umweltauswirkungen des Neubaus Dock A und den damit in einem engen funktionalen Zusammenhang stehenden Teilprojekten (darunter auch das Projekt Neubau ZRH-Tower) aufzuzeigen. Das Gesuch war auf die Angaben beschränkt, welche für die Beurteilung der Umweltauswirkungen notwendig waren. Bestandteil davon war insbesondere der Rahmen-UVB. Dem Gesuch lag auch der Bericht mit einer gewässerschutzrechtlichen Beurteilung der mit dem Neubau Dock A verbundenen Einbauten ins Grundwasser bei [9].

Zur Beurteilung des am 12. September 2023 eingereichten Plangenehmigungsgesuchs Neubau ZRH-Tower hat das BAZL die beiden Verfahren Neubau ZRH-Tower und Neubau Dock A vereinigt, damit das Ergebnis der materiellen Beurteilung des Rahmen-UVB in den Entscheid zum Neubau ZRH-Tower übernommen werden kann. Das Verfahren wurde in Bezug auf den Neubau Dock A vom BAZL sistiert, bis das Detailprojekt zum Neubau Dock A inkl. eines Projekt-UVB zu einem späteren Zeitpunkt eingereicht wird. Dieser Bericht ist Bestandteil des von der FZAG vorliegend eingereichten Detailprojekts für den Neubau Dock A, welcher die Einbauten ins Grundwasser beim Neubau Dock A inkl. Wurzel auf Stufe Bauprojekt aufzeigt und diese aus gewässerschutzrechtlicher Sicht beurteilt.

## 1.2 Grundlagen

### *Berichte*

- [1] Dr. Heinrich Jäckli AG (07.08.1981): Geologische Baugrunduntersuchungen Fingerdock Terminal A, Flughafen Zürich-Kloten
- [2] Dr. Heinrich Jäckli AG (29.05.1997): 5. Bauetappe Flughafen Zürich, Personen-Transport-System (PTS), Variante unterirdische PTS-Station, Hydrogeologische Beurteilung
- [3] Dr. Heinrich Jäckli AG (24.11.1997): 5. Bauetappe Flughafen Zürich, UVB 2. Stufe, Gesamtbericht Grundwasser
- [4] Dr. Heinrich Jäckli AG (05.02.1998): Airport 2000, 5. Bauetappe, Geologische Baugrunduntersuchungen PTS und Strassentunnel, Ergänzungsuntersuchungen 1997
- [5] Dr. Heinrich Jäckli AG (08.05.1998): Neues Gepäcksystem Flughafen Zürich-Kloten, Geologische Baugrunduntersuchung
- [6] Dr. Heinrich Jäckli AG (18.02.2000): Personen-Transport-System PTS, Unterquerung FIDO A
- [7] Dr. Heinrich Jäckli AG (18.04.2016): Projektentwicklung Zone A, Zürich Flughafen, Geologisch-geotechnischer Bericht
- [8] Jäckli Geologie AG (04.08.2023): Entwicklung Flughafenkopf (EFHK) ZRH-TOWER BAU, Einbauten ins Grundwasser – Konzept zur Erhaltung von Speichervolumen und Durchflussskapazität des Grundwasserleiters
- [9] Jäckli Geologie AG (12.10.2023): Neubau Dock A, Einbauten ins Grundwasser – Gewässerschutzrechtliche Beurteilung und Durchflusssnachweis

- [10] Jäckli Geologie AG (10.11.2023): Entwicklung Flughafenkopf (EFHK) ZRH-TOWER BAU Bohrkampagne Juni 2023 – Dokumentation
- [11] Jäckli Geologie AG (13.11.2024): Entwicklung Flughafenkopf (EFHK) Ersatzneubau Dock A, Bohrkampagne 2024 – Dokumentation
- [12] Jäckli Geologie AG (15.01.2025, rev. 18.02.2026): Neubau DTW (Dock/Tower/Wurzel) und Dock A, Geologische Baugrunduntersuchungen (Sondierkampagne 2024 / seismische Untersuchungen 2025)
- [13] Jäckli Geologie AG (20.06.2025): EFHK Vorfeld – Grundwasser-Monitoring, Messbericht Nr. 01
- [14] Jäckli Geologie AG (30.06.2025): Entwicklung Flughafenkopf (EFHK), Ersatzneubau Dock A und Anschlussbauten DTW – Pfahl- und Ankerversuche (April / Mai 2025), Dokumentation der Pfahlbohrungen P1–P3 und W1–W4

### **AWEL-Besprechungen**

- [15] AWEL01 Protokoll zur Besprechung vom 28.04.2023 betr. Erweiterung Hauptprojekt Luftseite (ZRH-Tower / Dock A / Wurzel), Flughafen Zürich: Einbauten ins Grundwasser, datiert vom 22.05.2023, rev. 31.05.2023
- [16] AWEL02 Protokoll zur Besprechung vom 12.07.2023 betr. Erweiterung Hauptprojekt Luftseite – Projekt ZRH-Tower, Flughafen Zürich: Einbauten ins Grundwasser, datiert vom 13.07.2023
- [17] AWEL03 Protokoll zur Besprechung vom 31.08.2023 betr. Erweiterung Hauptprojekt Luftseite – Projekt Ersatzneubau Dock A, Flughafen Zürich: Einbauten ins Grundwasser, datiert vom 28.09.2023
- [18] AWEL04 Protokoll zur Besprechung vom 08.07.2024 betr. Hauptprojekt Luftseite – Dock A, ZRH Tower, Wurzel, Flughafen Zürich: Einbauten ins Grundwasser, datiert vom 10. Juli 2024, ergänzt aufgrund AWEL-Bemerkungen gemäss E-Mail vom 26.07.2024
- [19] AWEL05 Protokoll zur Besprechung vom 14.08.2024 betr. Hauptprojekt Luftseite – Dock A, ZRH Tower, Wurzel, Flughafen Zürich: Einbauten ins Grundwasser, Vorabzug datiert vom 29.08.2024, Zustimmung AWEL mit Bemerkungen vom 16.01.2026
- [20] AWEL06 Protokoll zur Besprechung vom 16.09.2025 betr. Hauptprojekt Luftseite – Dock A, ZRH Tower, Wurzel, Flughafen Zürich: Einbauten ins Grundwasser, Vorabzug datiert vom 19.09.2025, Zustimmung AWEL mit Bemerkungen vom 16.01.2026

### **BAFU-Besprechung**

- [21] UVEK Bundesamt für Zivilluftfahrt BAZL: Flughafen Zürich – Einbauten ins Grundwasser, Besprechung vom 07.02.2025, Ergebnisprotokoll datiert vom 17.03.2025

### **Plangenehmigung**

- [22] Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK (18.08.2025): Flughafen Zürich, Plangenehmigung  
A30, Neubau ZRH-Tower Projekt-Nr. 23-02-002 A30 – Neubau Dock A;  
A20, Rückbau Dock A u. Tower, R SA, Neubau/Anpassung Standplätze und Rollwege Vorfeld A Süd Projekt-Nr. 23-05-005,

**Projektunterlagen Neubau Dock A**

- [23] Planergemeinschaft Raumfachwerk / JägerPartner AG: Neubau Dock A – P19AA530, H06 HOCH- UND TIEFBAU DOCK A, Beschrieb Baugrubenkonzept, Foundation und Entwässerung, Bericht vom 01.12.2025
- [24] Planergemeinschaft Raumfachwerk / Verfasser JägerPartner AG: Neubau Dock A – Konzept Baugrube Foundation Grundriss 1:200, Plan H600, 01.12.2025
- [25] Planergemeinschaft Raumfachwerk / Verfasser JägerPartner AG: Neubau Dock A – Konzept Baugrube Foundation Schnitte 1:200, Plan H601, 01.12.2025
- [26] Planergemeinschaft Raumfachwerk / Verfasser JägerPartner AG: Neubau Dock A – Konzept Wasserhaltung Grundriss 1:200, Plan H602, 01.12.2025
- [27] Planergemeinschaft Raumfachwerk / Verfasser JägerPartner AG: Neubau Dock A – Systemschnitte für Durchströmungsberechnungen 1:200, Plan H603, 01.12.2025

**Öffentliche Planungsinstrumente**

- [28] Gewässerschutzkarte Kanton Zürich, Stand Oktober 2025 (maps.zh.ch)
- [29] Grundwasserkarte Kanton Zürich, Stand Oktober 2025 (maps.zh.ch)

**Gesetze, Vollzugshilfen und Merkblätter**

- [30] Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz GSchG) vom 24. Januar 1991 (Stand am 1. August 2025), SR 814.20
- [31] Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Stand am 1. Dezember 2025), SR 814.201
- [32] Bundesamt für Umwelt BUWAL/BAFU (2004): Wegleitung Grundwasserschutz
- [33] Bundesamt für Umwelt BAFU (24.2.2022): Interessenabwägung bei Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub>, Informationsschreiben an kantonale Fachstellen
- [34] Baudirektion Kanton Zürich, AWEL (Nov. 2025): Bauvorhaben in Grundwasserleitern und Grundwasserschutzszonen, Merkblatt

## 2 GEOLOGISCH-HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

### 2.1 Geologie

Gegen Ende der letzten Eiszeit brachten die Schmelzwässer des sich zurückziehenden Gletschers in der Talung von Bassersdorf–Kloten einen sandig-kiesigen *Rückzugs-Schotter* zur Ablagerung. Dieser jüngere Schotter keilt im Gebiet des Flughafenkopfes über den darunter liegenden, sandigen bis siltig-sandig Seeablagerungen vollständig aus und erreicht einzig in rinnenartigen Vertiefungen lokal eine grössere Mächtigkeit. Eine solche Nord-Süd verlaufende Schotterrinne zieht sich vom Terminal 2 über das Terminal 1 bis in das Vorfeld nördlich vom Dock A.

Die spät- bis nacheiszeitlichen *Seeablagerungen* zeigen mit zunehmender Tiefe einen Wechsel von sandiger, über siltig-feinsandiger bis zu tonig-siltiger, teils moränenartiger Zusammensetzung.

Unter den Seeablagerungen folgt die kompakte *Moräne* der letzten Eiszeit. Die Obergrenze der Moräne weist einen unruhigen Verlauf auf. Im Bereich ZRH-Tower ist OK Moräne etwa zwischen Kote 393 und 410 m ü.M., entsprechend minimal rund 17 bis maximal 34 m u.T. anzutreffen. Unter der Moräne folgt der *ältere Schotter des Hardwaldes* (Aathal-Schotter), welcher weiter westlich noch im Bereich des Vorfeldes auskeilen dürfte.

### 2.2 Tieferes Grundwasservorkommen

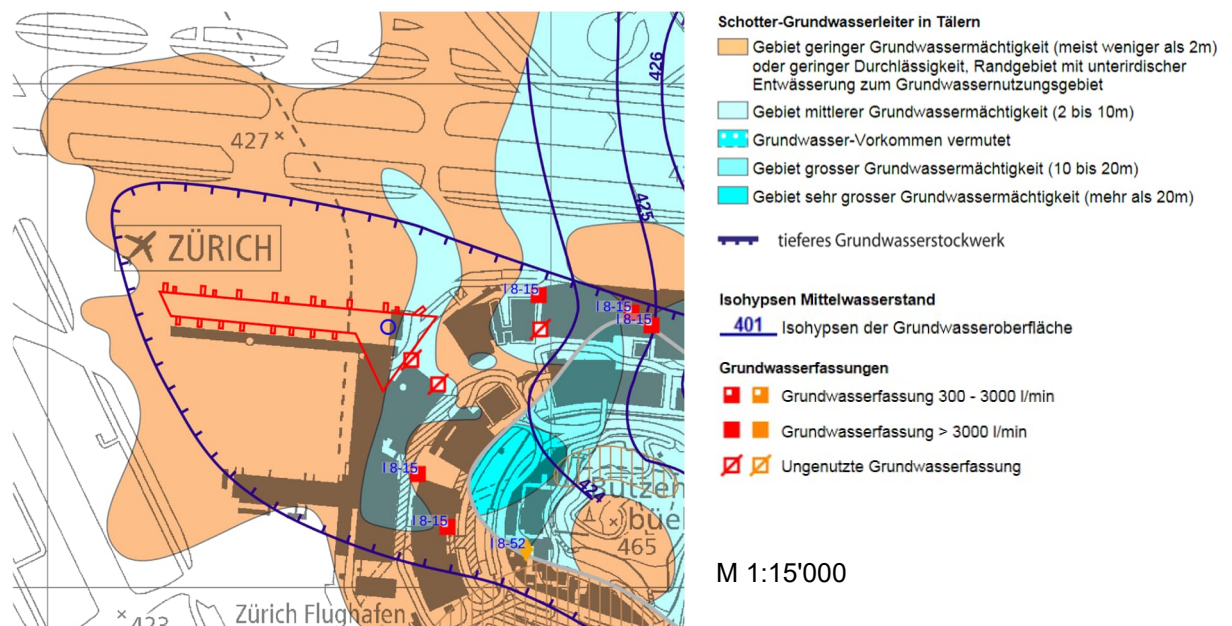
Der oben genannte ältere Schotter bildet im Hardwald zwischen Wallisellen, Opfikon und dem Flughafenkopf den Grundwasserleiter für ein in mehrere Becken zergliedertes Grundwasservorkommen. Im Bereich des Flughafenkopfes taucht der ältere Schotter unter die Moräne und die jungen Seeablagerungen ab und keilt im Vorfeldbereich aus. Auf der Grundwasserkarte in *Figur 1* ist die vermutete äussere Begrenzung des tieferen Grundwasservorkommens mit einer Spezialsignatur dargestellt. Im Projektperimeter ZRH-Tower liegt das tiefere Grundwassersstockwerk gemäss den Resultaten der im Jahr 2024 ausgeführten Sondierungen [12] in rund 30–35 m Tiefe und weist zumindest lokal eine Mächtigkeit von mehr als 10 m auf [14]. Nordwestlich des bestehenden Dock A wurde der ältere Schotter in einer Bohrung (1996) in 28 m Tiefe erbohrt.

### 2.3 Oberflächennahes Grundwasservorkommen

Der jüngere Rückzugs-Schotter beherbergt ein oberflächennahes Grundwasservorkommen, welches im Stadtgebiet Kloten zur Trinkwassergewinnung genutzt wird. Etwa auf einer Linie Flughafenbahnhof–Terminal 2–«Goldenes Tor» keilen diese Grundwasser führenden Schotter über der Unterlage aus schlecht wasserdurchlässigen Seeablagerungen aus. Im Planungsperimeter erreicht das Grundwasservorkommen im jüngeren Schotter im Bereich des Terminals 1 sowie am östlichen Ende vom Dock A eine Mächtigkeit von bis zu 10 m. In Richtung Vorfeld nimmt die nutzbare Grundwassermächtigkeit rasch ab. An die Stelle des Schotters treten sandige und siltig-feinsandige Seeablagerungen.

Der sandig-kiesige Schotter weist in der Regel eine gute bis sehr gute *Durchlässigkeit* auf. Der Durchlässigkeitsbeiwert  $K$  beträgt im Mittel etwa  $3 \times 10^{-3} \text{ m/s}$  [7], kann lokal aber auch deutlich höhere Werte erreichen. In den Seeablagerungen ist in praktisch kohäsionslosen Sandschichten mit einem  $K$ -Wert von ca.  $5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  zu rechnen. In stark siltigen Feinsandschichten nimmt der  $K$ -Wert auf  $< 10^{-4}$ – $10^{-5} \text{ m/s}$  ab. Diese Schichten sind kaum mehr durchflusswirksam.

Figur 1: Ausschnitt aus der Grundwasserkarte des Kantons Zürich<sup>1</sup> (maps.zh.ch [29]) mit dem PGG Projekt Neubau Dock A / Wurzel (rot)



Die *Fliessbewegung des Grundwassers* erfolgt im natürlichen Zustand etwa in Richtung Westen bis Nordwesten. Die Fliessverhältnisse im Flughafenkopf werden heute durch die bewilligten, permanent betriebenen Grundwasserentnahmen beim Operationscenter OPC und beim Parkhaus 2 (GWR I 8-15, Standorte siehe *Figur 1*) beeinflusst und die Fliessrichtung weicht örtlich von den ursprünglichen Verhältnissen ab.

Im Bereich ZRH-Tower ist die durch die Grundwasserentnahmen resultierende Wasserspiegelabsenkung kaum mehr spürbar, wie die Wasserspiegelmessungen in den im Juni 2023 beim Busgate A8 ausgeführten Bohrungen zeigen [10]. Der Grundwasserspiegel liegt derzeit etwa auf Kote 423.5 m ü.M., was etwa dem *natürlichen mittleren Grundwasserspiegel* entspricht.

Aufgrund der im Bereich Dock A und Vorfeld vollständig versiegelten Oberfläche sowie der im Pistenbereich vorhandenen Drainagen ist davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel im Projektperimeter vergleichsweise geringen Schwankungen unterworfen ist und nur verzögert auf eine verstärkte Grundwasserneubildung reagieren dürfte. Genaue Angaben zum *natürlichen Höchststand* sind kaum möglich. Es ist zu vermuten, dass dieser im Projektperimeter in früheren Zeiten auf ca. Kote 425.0 m ü.M. gelegen haben dürfte.

<sup>1</sup> Auf der Grundwasserkarte sind die Erkenntnisse aus den beim ZRH-Tower neu durchgeführten Bohrungen [10] noch nicht berücksichtigt.



### 3 PROJEKT

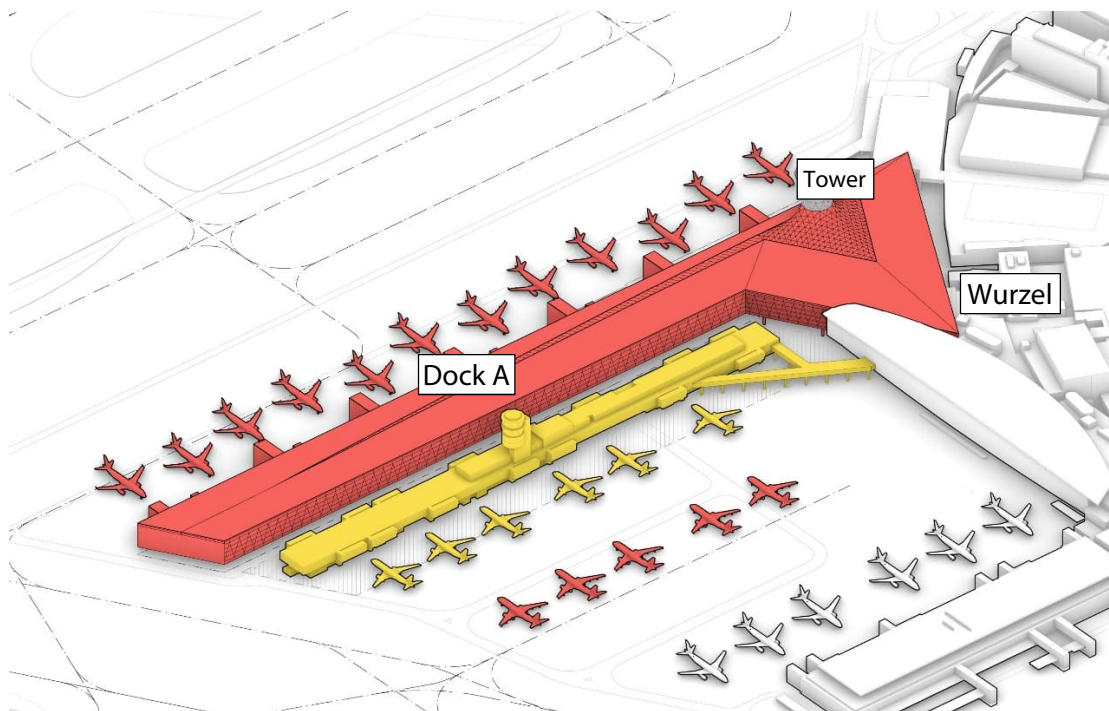
#### 3.1 Dock A

Das neue Dock A wird in der westlichen Verlängerung des zuvor erstellten ZRH-Tower (PGG Nr. 23-02-002) erstellt. Es weist eine Länge von ca. 300 m und eine Breite ohne Vorfeld-Türme von ca. 44 m (Westteil) bzw. 70 m (Ostteil) auf. Das vollflächig unterkellerte Gebäude reicht bis in eine Tiefe von 7.5–10 m unter Terrain. Die Bodenplatte des Untergeschosses (G01) schliesst an jene des ZRH-Towers an. Für die Foundation sind zahlreiche Grossbohrpfähle bis auf die Moräne erforderlich.

#### 3.2 Wurzel

Zur Anbindung des neuen Docks (inkl. ZRH-Tower) an das Airside-Center dient die so genannte Wurzel. Bei diesem Gebäudeteil handelt es sich um einen reinen Hochbau mit einer Holz-/Betontragkonstruktion, welcher ebenfalls auf grosskalibrige Bohrpfähle gegründet wird. Daneben sind im Osten auch Bereiche vorhanden, wo die Pfähle ab dem bestehenden Strassenniveau direkt in den anstehenden Untergrund vorgetrieben werden.

Figur 2: Ersatzneubau Dock A und Wurzel mit darin integriertem ZRH-Tower



## 4 EINBAUTEN IN DEN GRUNDWASSERLEITER

### 4.1 Dock A

#### 4.1.1 Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse

Im Bereich des neuen Dock A ist der jüngere Schotter gestützt auf die Resultate der im Projektbereich ausgeführten Bohrungen [12] nicht mehr vorhanden. Unter dem Tarmac bzw. dem Kieskoffer folgen direkt die sandigen Seeablagerungen, welche zur Tiefe zunehmend feinsandig-siltig und siltig-tonig ausgebildet sind und aufgrund ihrer gletschernahen Ablagerung teils einen moränenartigen Charakter aufweisen. In rund 25–30 m Tiefe resp. auf ca. Kote 397–400 m ü.M. folgt die kompakte Moräne der letzten Eiszeit. Die Moräne weist eine variable Mächtigkeit auf und ist örtlich nur wenige Meter mächtig. In einzelnen Bohrungen wurde unter der Moräne der ältere Schotter («Aathal-Schotter») erbohrt, welcher auf der gesamten Länge des Dock A vorhanden sein dürfte. Die Mächtigkeit des älteren Schotters, welcher das tiefere Grundwasservorkommen beherbergt, beträgt beim ZRH-Tower östlich vom Neubau Dock A mindestens 10 m [14].

Der natürliche Grundwasserspiegel ist innerhalb der sandigen bis feinsandigen-siltigen Seeablagerungen in rund 2.0–3.0 m Tiefe resp. auf ca. Kote 423.0–423.5 m ü.M. anzutreffen. Diese Schichten weisen eine nur mässig gute, teils auch nur geringe Durchlässigkeit auf. Der Neubau Dock A liegt somit ausserhalb und abstromseitig des nutzbaren Grundwasservorkommens.

#### 4.1.2 Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel

##### ***Untergeschoss und Medienkanäle***

Die Bodenplatte G01 des neuen Docks A kommt im Westteil ca. 7.5 m unter die Geländeoberkante resp. auf ca. Kote 418–419 m ü.M. zu liegen. Die Aushubsohle liegt somit etwa 4.5–5.0 m unter dem mittleren Grundwasserspiegel. Im nordöstlichen Teil beträgt die Baugrubentiefe ca. 10.0 m, da dort ein weiteres Untergeschoss (G02) projektiert ist. Innerhalb der Hauptbaugrube, bestehend aus diesen beiden Bereichen, befinden sich weitere lokale Vertiefungen für Medienkanäle sowie Liftunterfahrten.

##### ***Pfähle***

Aufgrund der nur geringen Tragfähigkeit der Seeablagerungen werden die punktuell hohen Gebäudelasten über *grosskalibrige Bohrpfähle* (Durchmesser 0.9 m, 1.2 m und 1.5 m) bis auf die kompakte, sehr gut tragfähige Moräne hinunter abgetragen. Die Moräne befindet sich auf ca. Kote 398–401 m ü.M. in einer Tiefe von rund 15–20 m unterhalb der Baugrubensohle.

Die Bohrpfähle werden ca. 3.0 m in die Moräne eingebunden. Da die Mächtigkeit der Moräne lokal weniger als 3 m beträgt, werden einzelne Pfähle bis maximal 1–2 m in den unter der Moräne folgenden, älteren Schotter eindringen.

##### ***Baugrubenumschliessung***

Die Hauptbaugrube sowie auch die grösseren Vertiefungen erfolgen im Schutz von Spundwänden. Zur Verhinderung eines hydraulischen Grundbruchs werden die vertikalen Bau-

grubenabschlüsse genügend Tief unter die Baugrubensohle eingebunden und entsprechend den statischen Anforderungen örtlich mit Ankern gesichert. Generell werden Anker, welche in Schotter-schichten zu liegen kommen, als Sackanker ausgeführt. Dies dürfte beim Dock A allerdings nirgends der Fall sein.

Die Spundwände werden nach Fertigstellung der Tiefbauarbeiten vollständig wieder rückgebaut.

### ***Unterfangung FIDO A***

Beim Anschluss an das bestehende FIDO A sind konventionelle Unterfangungen mit Konstruktionsbeton oder aber ein Jet-Grouting (Hochdruck-Jetting HDJ) bei schlecht entwässerbarem Untergrund geplant. Beim HDJ-Verfahren resultieren im Vergleich zu Niederdruckinjektionen grössere Durchmesser der Jetting-Säulen, im Gegenzug werden weniger Bohrungen benötigt und die Erfolgsaussichten für eine funktionierende Abdichtung sind deutlich höher.

## **4.1.3 Erhaltung der Grundwasser-Durchflussskapazität in den Seeablagerungen**

### ***Ersatzmassnahmen***

Unter der Bodenplatte des neuen Dock A wird ein *flächiger Kieskoffer* (Rundkies 4/32 mm) mit einer Schichtstärke von ca. 0.3 m eingebracht. Der Kieskoffer wird auch unter den Vertiefungen hindurchgeführt. Die mit einem Geotextil unterlegte kiesige Schicht dient im Bauzustand für eine einwandfreie Entwässerung der Baugrubensohle. In der Betriebsphase bzw. im Endzustand kommt dem Kieskoffer die Funktion einer Durchfluss-Ersatzmassnahme zu. Zusätzlich werden die Gebäudehinterfüllungen bis zum höchsten Grundwasserspiegel mit gut durchlässigem, sandig-kiesigem Material ausgeführt.

Mit den genannten Massnahmen kann die durch die Tiefbauten unterbundene, allerdings nur geringe Durchströmung in den mässig bis gering durchlässigen Seeablagerungen im Endzustand durch eine Fliessbewegung innerhalb des kiesigen Koffers und der Hinterfüllungen kompensiert werden.

### ***Durchflusssnachweis***

Durch den Bau des Dock A geht keine Durchflussskapazität eines nutzbaren Schotter-Grundwasserleiters verloren. Die Seeablagerungen weisen aufgrund ihrer deutlich geringeren Durchlässigkeit ( $K\text{-Wert} \leq 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ) eine nur geringe Durchströmung und Durchflussskapazität auf.

Der Kieskoffer weist – bei einer Breite des Docks von maximal 70 m – Abmessungen ca. 70 m x 0.3 m und bei einem K-Wert 0.05 m/s eine Flächen- resp. Durchflussskapazität von 1.05 m<sup>3</sup>/s auf. Demgegenüber wird durch das Untergeschoss G01 und im ungünstigen Fall durch einen darunter liegenden Medienkanal (G02) – bezogen auf den mittleren Grundwasserspiegel – eine Fläche von maximal ca. 70 m x 7.5 m verbaut. Die Pfähle beanspruchen im betrachteten Querschnitt (Pfahlreihe) zusätzlich eine Fläche von ca. 14.0 x 20 m, so dass gesamthaft eine Fläche von rund 800 m<sup>2</sup> in den Seeablagerungen verbaut wird. Dies entspricht unter Berücksichtigung des oben genannten mittleren K-Wertes der Seeablagerungen einer Flächen- resp. Durchflussskapazität von ca. 0.40 m<sup>3</sup>/s. Mit dem unter der Bodenplatte eingebrachten, hoch durchlässigen Kieskoffer kann demzufolge die durch die Einbauten in den

Seeablagerungen verloren gehende Durchflussskapazität vollständig, selbst bezogen auf den höchsten natürlichen Grundwasserspiegel, wiederhergestellt werden.

Da sämtliche Spundwandbohlen nach Bauende wieder gezogen werden, ist der hydraulische Austausch zwischen dem Grundwasser in den Seeablagerungen und jenem im Kieskoffer bzw. den sandig-kiesigen Gebäudehinterfüllungen im Endzustand gewährleistet.

#### **4.1.4 Verminderung der Durchflussskapazität des tieferen Grundwasserleiters**

Die grosskalibrigten Bohrpfähle müssen rund 3.0 m in die kompakt gelagerte Moräne eingebunden werden, damit ein sicherer Abtrag der Lasten über die Pfahlspitzen gewährleistet ist. Die im Perimeter des Neubaus Dock A ausgeführten Erkundungsbohrungen haben gezeigt, dass die Mächtigkeit der Moräne örtlich lediglich 0.4–1.1 m beträgt. In diesem Fall werden einzelne Pfähle in den unter der Moräne folgenden, ebenfalls sehr dicht gelagerten Schotter eindringen.

Die Mächtigkeit des tieferen Grundwasservorkommens im älteren Schotter ist nicht im Detail bekannt. Im Zuge der Pfahlversuche im Bereich des ZHR-Towers wurde eine Bohrung bis 13 m in den älteren Schotter vertieft, ohne die Schotter-Untergrenze zu erreichen. Es ist zu vermuten, dass das tiefere Grundwasservorkommen unter dem Neubau Dock A durchwegs eine Grundwassermächtigkeit von mindestens 5–10 m aufweisen dürften. Da die Pfahlspitzen höchstens 2–3 m in den Schotter eindringen werden, führen die punktuellen Einbauten zu einer Verminderung der Durchflussskapazität des unteren Grundwasserleiters, welche bezogen auf die Breite des Neubaus Dock A sehr deutlich unter dem gemäss GSchV in Ausnahmefällen zulässigen Höchstwert von 10 % liegen wird.

## **4.2 Wurzel**

### **4.2.1 Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse**

Die neue Wurzel kommt im östlichen Teil über die rinnenartige Vertiefung des jüngeren Schotters zu liegen, welcher örtlich eine Mächtigkeit von knapp 10 m erreicht. In Richtung West-Südwest steigt die Untergrenze des Schotters rasch an. Im Bereich des bestehenden Gepäckkellers ist unter der Bodenplatte kein Schotter mehr vorhanden. Der Schotter wird durch eine mächtige Abfolge sandiger und feinsandig-siltiger Seeablagerungen unterlagert. Die kompakte Moräne liegt auf Seite der Gepäcksortieranlage in ca. 15–20 m Tiefe unter Terrain und taucht in Richtung Gepäckkeller auf maximal etwa 35 m ab.

Der Schotter weist eine gute bis sehr gute Durchlässigkeit auf. Der Durchlässigkeitsbeiwert  $K$  beträgt im Mittel etwa  $3 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$ . Die darunter liegenden sandigen Seeablagerungen sind demgegenüber deutlich weniger durchflussswirksam. Der mittlere  $K$ -Wert dieser Schichten dürfte ca.  $5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  betragen. Das Grundwasser im jüngeren Schotter ist im östlichen Teil der Wurzel als nutzbar einzustufen, während im Südwesten aufgrund der kaum noch benetz-

---

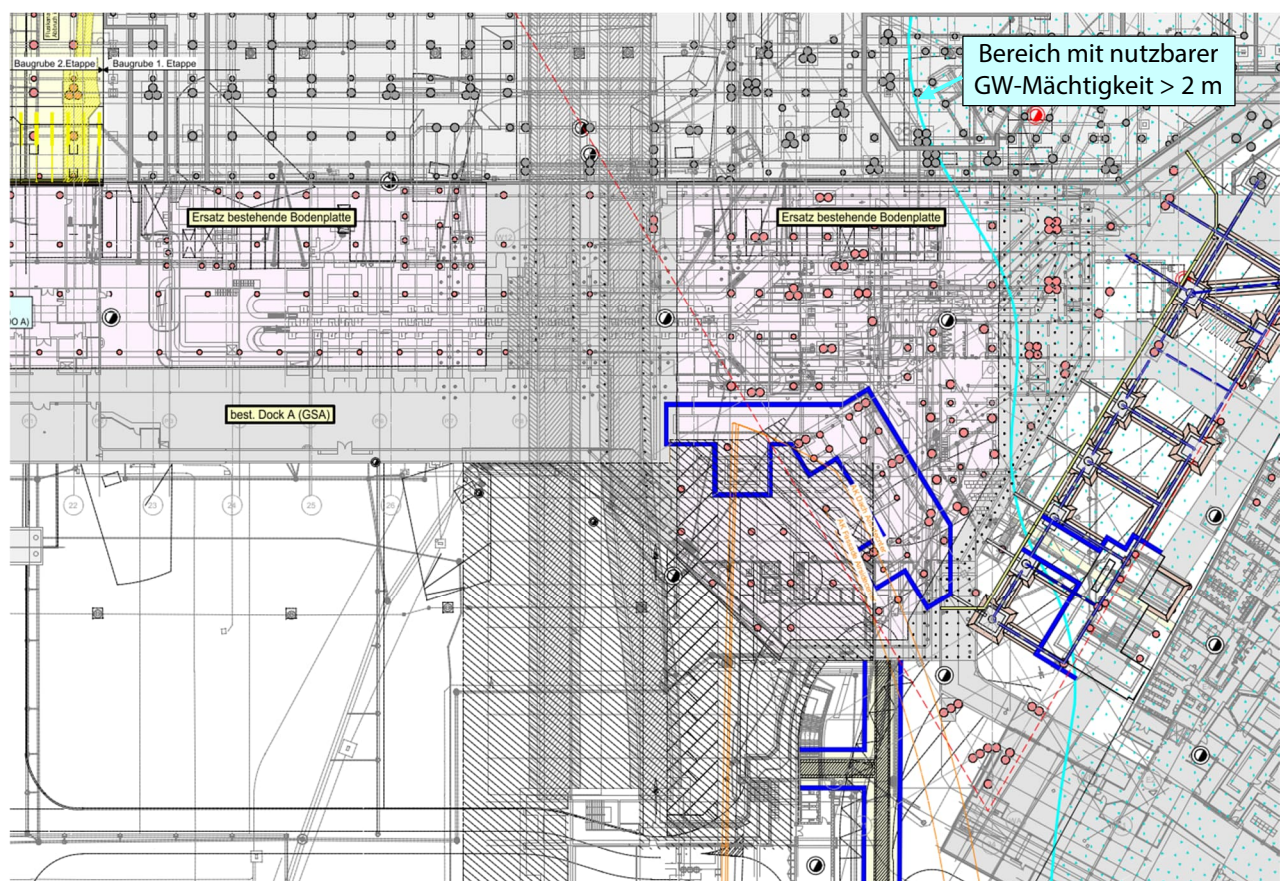
<sup>2</sup> Die Durchlässigkeit des Grundwasserleiters variiert je nach Sandanteil recht stark. In sandarmen Schichten sind vergleichsweise hohe  $K$ -Werte ( $> 5 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ ) anzutreffen. Unter Berücksichtigung der verbreitet anzutreffenden Sandlagen wird ein mittlerer  $K$ -Wert von  $3 \times 10^{-3} \text{ m/s}$  als repräsentativ eingestuft.

ten Schottermächtigkeit nicht mehr von einem eigentlich nutzbaren Grundwasservorkommen gesprochen werden kann.

#### 4.2.2 Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel (Pfähle)

Die bestehende Bodenplatte im Bereich der künftigen Wurzel liegt grösstenteils in den Seeablagerungen. Einzig im östlichen Teil folgt unter der Bodenplatte der Schotter. Zur Erfüllung der statischen Anforderungen muss die bestehende Pfahlfundation durch Grossbohrpfähle verstärkt werden, welche die Gebäudelasten bis auf die Moräne hinunter abtragen. Aufgrund der punktuell hohen Stützenlasten werden die Pfähle (Durchmesser 1.5 m) grösstenteils in 4-er Gruppen angeordnet. Die neue Bodenplatte G0 wird ebenfalls auf grosskalibrige Bohrpfähle fundiert.

Figur 3: Pfählung im Bereich Wurzel [24]



#### 4.2.3 Erhaltung des Speichervolumens

Die zur Fundation erforderlichen Pfähle und die örtliche Abdichtung mittels Jetting durchdringen im östlichen Projektbereich der Wurzel den nutzbaren Grundwasserleiter. Gemäss Vorgabe des AWEL muss das verloren gehende Speichervolumen vollständig kompensiert werden. Da ein Realersatz im Bereich der Wurzel nicht möglich ist, werden die entsprechenden Ersatzmassnahmen beim vorgezogenen Neubau ZRH-Tower (VPK Nr. 23-02-002) realisiert, so

dass das im Bereich der Wurzel verloren gehende Speichervolumen vollumfänglich wiederhergestellt wird.

#### **4.2.4 Erhaltung der Grundwasser-Durchflussskapazität**

##### ***Ersatzmassnahmen***

Im Bereich der Wurzel sind mit Ausnahme der Bohrpfähle keine weiteren Tiefbauarbeiten bis in die Grundwasser führenden Schichten geplant. Die Realisierung von Ersatzmassnahmen zur Erhaltung der Durchflussskapazität ist daher von vornherein nicht möglich.

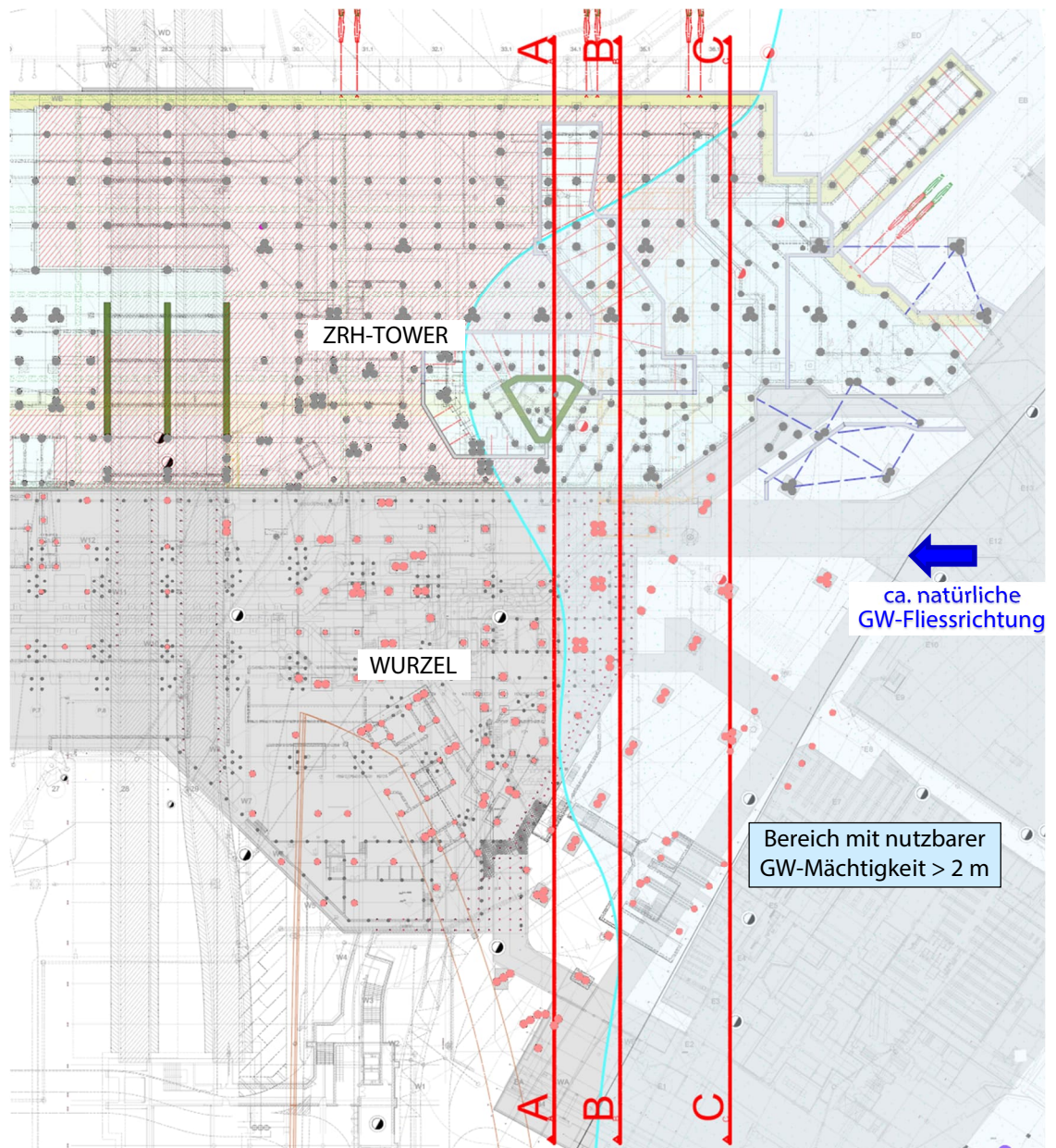
Nachfolgend wird aufgezeigt, dass aufgrund der beim nordwestlich angrenzenden ZRH-Tower realisierten, sehr umfangreichen Grundwasserersatzmassnahmen mit einem ca. 0.4m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> tiefen Kieskoffer unter der Bodenplatte[24] ausreichend Durchflussskapazitätsreserven geschaffen werden, so dass die Pfähle der Wurzel zwar zu einer punktuellen Verminderung der Durchflussskapazität führen werden, dank der Ersatzmassnahmen beim ZRH-Tower die vorhandene Durchflussskapazität bezogen auf den mittleren Grundwasserspiegel gesamthaft betrachtet aber vollumfänglich erhalten bleibt. Eine gewässerschutzrechtliche Beurteilung der Auswirkungen des Neubaus Dock A wird im Projekt-UVB, sh. Dokument D03 vorgenommen.

##### ***Durchflusssnachweis***

Der Nachweis betreffend die Erhaltung der Durchflussskapazität wird in drei ausgewählten Querschnitten (A-A, B-B und C-C, vgl. *Figur 4*) geführt. Diese liegen etwa senkrecht zur natürlichen Fliessrichtung des Grundwassers.



Figur 4: Grundriss mit Querschnitten A-A, B-B und C-C mit Grundwasser-Durchflusssnachweis



### **Schnitt A-A**

Der Schnitt A-A verläuft durch den ZRH-Tower (PGG Nr. 23-02-002) und den südlich angrenzenden Gepäckkeller. Mit dem Untergeschoss G01 des ZRH-Towers wird der lokal maximal ca. 3–4 m mächtige nutzbare Grundwasserleiter vollständig verbaut. Die im Bereich des Gepäckkellers abgeteufte Bohrpfähle für die Wurzel sowie auch die zur Auftriebssicherung des Bestandes erforderlichen Mikropfähle kommen hingegen durchwegs in die sandigen Seeablagerungen zu liegen. Die Darstellung in *Figur 5* zeigt die Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel im Schotter sowie – im Sinne eines konservativen Ansatzes – auch jene in den sandigen Seeablagerungen. Die heute bereits bestehenden Einbauten sind im Schotter in oranger Farbe und in den Seeablagerungen in gelber Farbe dargestellt.

Als Ersatzmassnahme ist beim ZRH-Tower ein Austausch der sandigen Seeablagerungen durch sehr gut durchlässiges Kiesmaterial (Koffer unter der Bodenplatte/Hinterfüllung) geplant, welches hydraulisch an den Schotter-Grundwasserleiter angeschlossen ist. Mit dieser Massnahme wird im Schnitt A-A eine Durchflussskapazität von  $4.70 \text{ m}^3/\text{s}$  geschaffen (*Tabelle 1*). Die Verminderung der Durchflussskapazität durch die bei der Wurzel geplanten, in den Seeablagerungen liegenden Pfähle beträgt demgegenüber lediglich  $0.05 \text{ m}^3/\text{s}$ . Unter Berücksichtigung der Einbauten des ZRH-Tower, welche die Durchflussskapazität im Schotter um  $0.61 \text{ m}^3/\text{s}$  und in den Seeablagerungen um  $0.31 \text{ m}^2/\text{s}$  vermindern, resultiert gesamthaft eine Verminderung der Durchflussskapazität um  $1.17 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Mit den beim ZRH-Tower geplanten Ersatzmassnahmen (PGG Nr. 23-02-002) kann die vorhandene Durchflussskapazität im Schnitt A-A demzufolge vollumfänglich erhalten werden und es verbleibt noch eine erhebliche Kapazitätsreserve.



Figur 5: Schnitt A-A mit Einbauten durch Pfählung Wurzel (PGG Dock A) sowie Einbauten und Ersatzmassnahmen beim ZRH-Tower

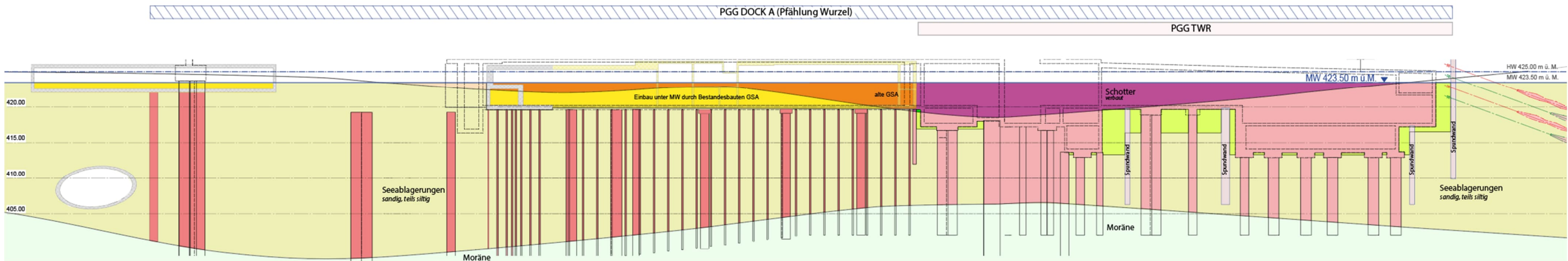


Tabelle 1: Rechnerischer Durchflusssnachweis im Schnitt A-A (siehe Figur 5)

Total	Fläche (m²)	K-Wert (m/s)	Durchflussskapazität (m³/s)	
			verbaut	wiederhergestellt
Schotter, sandig-kiesig mit Sandlagen		0.0030		
Seeablagerungen, sandig/teils siltig		0.0005		
Wurzel / Einbauten im Schotter unter MW	0	0.0030	0.000	
Wurzel / Einbauten in Seeablagerungen unter MW	413	0.0005	0.207	
ZHR-Tower / Einbauten im Schotter unter MW	203	0.0030	0.609	
ZHR-Tower / Einbauten in Seeablagerungen unter MW	628	0.0005	0.306	
ZHR-Tower / Ersatzmassnahme (Kies 8/32 mm) im Schotter	0	0.0500	0.000	0.000
ZHR-Tower / Ersatzmassnahme (Kies 8/32 mm) in Seeablagerungen	85	0.0500	0.043	4.250
Total TWR + Wurzel	1329		1.172 100%	4.250 363%

**Schnitt B-B**

Der Schnitt B-B verläuft durch den östlichen Teil des ZRH-Towers und des bestehenden Gepäckkellers. Im Bereich ZRH-Tower kommen in diesem Durchflussquerschnitt das Untergeschoss G01 und die Fundationsmassnahmen (Pfähle, Schlitz- und Niederdruck-Jetting-Wände) zu liegen. Die vereinzelt Grossbohr-Pfähle der Wurzel sowie die zur Auftriebssicherung des bestehenden Gepäckkellers erforderlichen Mikropfähle stellen zusätzlich lokale Einbauten in den südlich des ZRH-Towers vorhandenen Grundwasserleiter dar.

Die im Schotter und in den sandigen Seeablagerungen vorhandene Durchflusskapazität wird durch den ZRH-Tower insgesamt um  $1.03 \text{ m}^3/\text{s}$  verbaut. Die im Schnitt B liegenden Pfähle der Wurzel haben zusätzlich eine Verminderung um  $0.21 \text{ m}^3/\text{s}$  zur Folge. Zusammen mit den Ersatzmassnahmen beim ZRH-Tower resultiert eine Kapazitätsverminderung von total  $1.31 \text{ m}^3/\text{s}$  (Tabelle 2).

Im Vergleich hierzu wird mit den hoch durchlässigen, kiesigen Ersatzmassnahmen unter der Bodenplatte des ZRH-Towers neu eine Durchflusskapazität von  $3.25 \text{ m}^3/\text{s}$  generiert. Auch unter Berücksichtigung der Pfahlfundation für die Wurzel resultiert im Schnitt B-B rechnerisch eine Erhöhung der Durchflusskapazität um das Dreifache. Die Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel der beiden Neubauprojekte führen somit zu keiner Verminderung der ursprünglich vorhandenen Durchflusskapazität. Die gemäss GSchV in Ausnahmefällen zulässige Verminderung um höchstens 10% wird nicht in Anspruch genommen.

Figur 6: Schnitt B-B mit Einbauten durch Pfählung Wurzel (PGG Dock A) sowie Einbauten und Ersatzmassnahmen beim ZRH-Tower

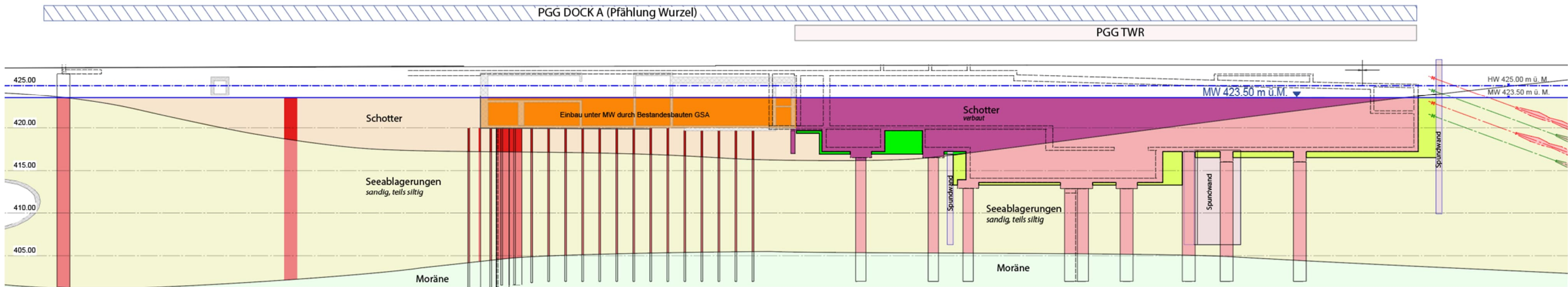


Tabelle 2: Rechnerischer Durchflusssnachweis im Schnitt B-B (siehe Figur 6)

Total	Fläche (m²)	K-Wert (m/s)	Durchflusskapazität (m³/s)	
			verbaut	wiederhergestellt
<div></div> Schotter, sandig-kiesig mit Sandlagen		0.0030		
<div></div> Seeablagerungen, sandig/teils siltig		0.0005		
<div></div> Wurzel / Einbauten im Schotter unter MW	38	0.0030	0.114	
<div></div> Wurzel / Einbauten in Seeablagerungen unter MW	99	0.0005	0.050	
<div></div> ZHR-Tower / Einbauten im Schotter unter MW	278	0.0030	0.834	
<div></div> ZHR-Tower / Einbauten in Seeablagerungen unter MW	382	0.0005	0.191	
<div></div> ZHR-Tower / Ersatzmassnahme (Kies 8/32 mm) im Schotter	16	0.0500	0.048	0.800
<div></div> ZHR-Tower / Ersatzmassnahme (Kies 8/32 mm) in Seeablagerungen	49	0.0500	0.025	2.450
<b>Total TWR + Wurzel</b>	<b>862</b>		<b>1.261</b> 100%	<b>3.250</b> 258%

**Schnitt C-C**

Der Schnitt C-C verläuft durch das Ostende des ZRH-Towers und die südlich davon liegenden, bestehenden Medienkanäle. Zusätzlich durchdringen im gewählten Schnitt einzelne Grossbohrpfähle zur Fundation der neu geplanten Wurzel den Schotter-Grundwasserleiter.

Durch die im Rahmen der Neubauprojekte Wurzel und ZRH-Tower geplanten Einbauten geht unter Berücksichtigung der entsprechenden K-Werte des Schotterers resp. der sandigen Seeablagerungen zusammen mit den Ersatzmassnahmen eine Durchflussskapazität von  $1.68 \text{ m}^3/\text{s}$  verloren. Demgegenüber wird durch die kiesigen Ersatzmassnahmen unter der Bodenplatte und in den Hinterfüllungen neu zusätzlich eine Durchflussskapazität von  $2.15 \text{ m}^3/\text{s}$  zur Verfügung gestellt (*Tabelle 3*).

Rechnerisch gesehen kann somit die durch den ZRH-Tower und die für die Fundation der Wurzel erforderlichen Pfähle verbaute Durchflussskapazität auch in diesem ungünstigen Schnitt mit zahlreichen Einbauten vollständig wiederhergestellt werden.

Figur 7: Schnitt C-C mit Einbauten durch Pfählung Wurzel (PGG Dock A) sowie Einbauten und Ersatzmassnahmen beim ZRH-Tower

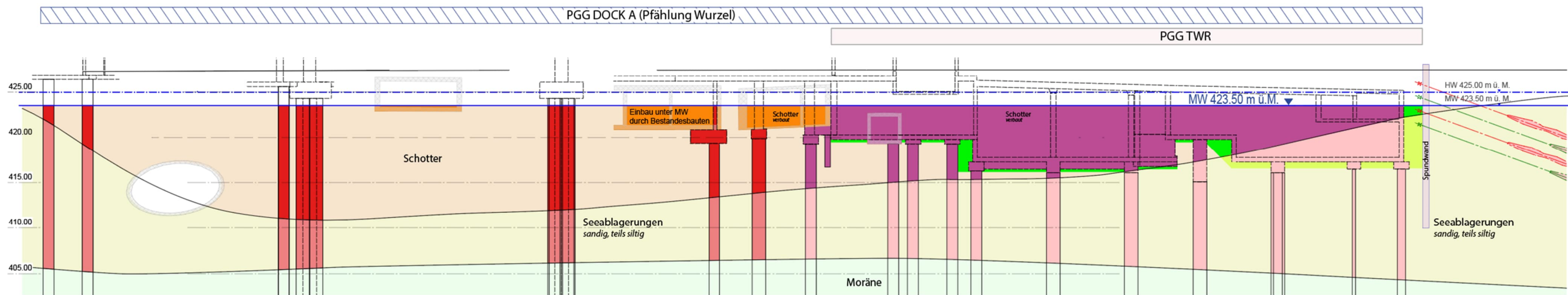


Tabelle 3: Rechnerischer Durchflusssnachweis im Schnitt C-C (siehe Figur 7)

Total	Fläche (m²)	K-Wert (m/s)	Durchflussskapazität (m³/s)	
			verbaut	wiederhergestellt
<div></div> Schotter, sandig-kiesig mit Sandlagen		0.0030		
<div></div> Seeablagerungen, sandig/teils siltig		0.0005		
<div></div> Wurzel / Einbauten im Schotter unter MW	120	0.0030	0.360	
<div></div> Wurzel / Einbauten in Seeablagerungen unter MW	76	0.0005	0.038	
<div></div> ZHR-Tower / Einbauten im Schotter unter MW	366	0.0030	1.098	
<div></div> ZHR-Tower / Einbauten in Seeablagerungen unter MW	223	0.0005	0.112	
<div></div> ZHR-Tower / Ersatzmassnahme (Kies 8/32 mm) im Schotter	20	0.0500	0.060	1.000
<div></div> ZHR-Tower / Ersatzmassnahme (Kies 8/32 mm) in Seeablagerungen	23	0.0500	0.012	1.150
Total TWR + Wurzel	828		1.679 100%	2.150 128%

## 5 GEWÄSSERSCHUTZRECHTLICHE BEURTEILUNG

### 5.1 Bewilligungsfähigkeit

#### **Dock A**

Das neue Dock A liegt im Gewässerschutzbereich  $A_{\text{u}}$ , aber im Abstrombereich und ausserhalb des nutzbaren Schotter-Grundwasserleiters. Durch die geplanten Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel geht somit keine Durchflussskapazität eines nutzbaren Grundwasserleiters verloren.

Die Verminderung der Grundwasser-Durchflussskapazität in den feinkörnigen Seeablagerungen wird durch den unter der Bodenplatte geplanten Kieskoffer sowie die sandig-kiesigen Hinterfüllungen vollumfänglich wiederhergestellt.

#### **Wurzel**

Die zur Fundation der Wurzel und zur Gewährleistung der Auftriebssicherheit des bestehenden Gepäckkellers zwingend erforderlichen Pfähle durchdringen nur im östlichen Projektbereich den nutzbaren Schotter-Grundwasserleiter. Die Pfähle führen punktuell zu Strömungshindernissen und einer lokalen Verminderung der Durchflussskapazität. Die Auswirkungen auf die Grundwasserfliessverhältnisse bleiben allerdings auf die unmittelbare Umgebung der Pfähle beschränkt.

Unter Berücksichtigung der Ersatzmassnahmen beim ZRH-Tower und der dort vorhandenen Reserve der Durchflussskapazität haben die im nutzbaren Schotter-Grundwasserleiter unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegenden Pfähle gesamthaft betrachtet keine Verminderung der Durchflussskapazität zur Folge. Die Vorgaben der Gewässerschutzgesetzgebung betreffend die Erhaltung nutzbarer Grundwasservorkommen werden eingehalten.

Aufgrund der vorhandenen Reservekapazität (vgl. Kap. 4.2.3) ist davon auszugehen, dass die Durchflussskapazität grösstenteils auch bezogen auf den höchsten Grundwasserspiegel erhalten bleibt.

#### **Fazit**

Die Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel von Dock A und der Wurzel sind im Sinne einer Ausnahme bewilligungsfähig und führen zu keiner unzulässigen Verminderung der Durchflussskapazität. Für die Erteilung einer Ausnahmegewilligung bedarf es einer Interessenabwägung durch die zuständige Behörde.

## 5.2 Beurteilung aus Sicht Grundwasserschutz

### ***Eingeschränkte Nutzbarkeit des oberflächennahen Grundwasservorkommens***

Der Projektperimeter liegt am Rand, grösstenteils aber bereits ausserhalb des nutzbaren Grundwasservorkommens im oberflächennahen Schotter. Das von Osten her zuströmende Grundwasser exfiltriert im Flughafengebiet vollständig in vorhandene Drainagen oder entwässert über gering durchlässige Schichten in Richtung der Glatt. Der Flughafen ist in Fliessrichtung betrachtet somit der letzte mögliche Nutzer des Grundwassers. Aus diesem Grund können nachteilige Folgen auf heutige oder künftige Nutzer im Abstrombereich des Projektperimeters von vornherein ausgeschlossen werden.

### ***Massnahmen zur Erhaltung der Durchflussskapazität***

Im Bereich *neues Dock A* wird durch das unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegende Untergeschoss (inkl. Medienkanäle) sowie die Bauhilfsmassnahmen (Pfähle, Anker etc.) kein nutzbarer Schotter-Grundwasserleiter verbaut. Die Baugrube wird fast durchwegs im Schutz einer Spundwand erstellt, welche nach Bauende wieder gezogen wird. Mit Hilfe eines Kieskofters unter der Bodenplatte (Ersatzmassnahme) wird die in den sandigen Seeablagerungen vorhandene, natürliche Durchflussskapazität vollständig wiederhergestellt.

Im Bereich der *Wurzel* können – unter Berücksichtigung der beim ZRH-Tower vorgesehenen Ersatzmassnahmen – die Vorgaben der GSchV betreffend Erhaltung der Durchflussskapazität für den durch die Pfähle verbauten, nutzbaren Schotter-Grundwasserleiter eingehalten werden.

### ***Keine Beeinträchtigung bestehender und/oder künftiger Nutzungen***

Dank der geplanten Ersatzmassnahmen erfahren die vorhandenen Grundwasserfliessverhältnisse keine signifikanten Änderungen. Die natürliche Durchflussskapazität des nutzbaren Grundwasserleiters bleibt vollständig erhalten.

Aus diesem Grund können spürbare oder gar weitreichende Auswirkungen der Einbauten in das Grundwasser ausgeschlossen werden. Die im Zuströmbereich des Flughafenkopfes liegenden Trinkwasserfassungen Thal und Holberg der Stadt Kloten (GWR I 11-2 bzw. I 8-49) liegen mehr als einen Kilometer vom Ersatzneubau Dock A entfernt. Die Nutzung in der für die Trinkwasserversorgung der Stadt Kloten wichtigen Fassungen wird nicht beeinträchtigt.

### ***Geringfügige Einbauten in tieferes Grundwasservorkommen***

Das unter der Moräne liegende, tiefere Grundwasservorkommen keilt im Vorfeldbereich aus. Die Mächtigkeit des tieferen Grundwasservorkommens im älteren Schotter ist nicht im Detail bekannt. Im Zuge der Pfahlvorversuche im Bereich des ZHR-Towers wurde eine Bohrung bis 13 m in den älteren Schotter vertieft, ohne die Schotter-Untergrenze zu erreichen [14]. Es ist zu vermuten, dass das tiefere Grundwasservorkommen unter dem Neubau Dock A durchwegs eine Grundwassermächtigkeit von mindestens 5–10 m aufweisen dürften.

Da die Pfahlspitzen beim neuen Dock A höchstens 2–3 m in den älteren Schotter eindringen werden, führen die punktuellen Einbauten zu einer Verminderung der Durchflussskapazität des unteren Grundwasserleiters, welche bezogen auf die Breite des Neubaus Dock A sehr deutlich unter dem gemäss GSchV in Ausnahmefällen zulässigen Höchstwert von 10 % liegen wird.

Das weitgehende stagnierende Grundwasser wird nirgends genutzt. Das tiefere Grundwasservorkommen keilt nach derzeitigem Kenntnisstand auf Höhe Piste 10/28 aus, so dass auch eine Nutzung weiter stromabwärts nicht in Betracht kommt.

Zürich, 30. April 2026

D02\_Einbauten\_ins\_Grundwasser\_20260430.docx La/Km

**Jäckli Geologie AG**

**Projektbearbeitung:**

Walter Labhart, Dr. sc. nat. ETH, Geologe